

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 電気通信学 研究科 博士前期課程 電子工学 専攻		
氏 名	齋藤 貴夫	学籍番号 0532036
論文題目	Ni酸化物の物性評価とp-GaNオーミックコンタクトへの応用に関する研究	
<p>要 旨</p> <p>次世代光源として注目されているLEDはその用途也多岐に渡り、近年では白熱電球や蛍光灯の代替としての一步を踏み出した所である。また紫外発光デバイスは次世代DVD用光源やバイオ・メディカル分野に応用され始めている。消費電力の低減や発光効率のさらなる向上が望まれており、特にGaN系LEDのp電極に関しては、高い仕事関数（$\sim 7.5\text{eV}$）やドーパントMgの低活性率による深いフェルミ準位等の問題があり、良質なオーミックコンタクトを求める研究は長年に渡って盛んに行われてきた。p-GaNとのオーミックコンタクトの形成にNiの酸化物が関係しているのではないか、という考察はNi/Au・Ni/ITO電極において行われたが、その物性に関する過去の実験例は非常に少なく未だ不明の点が多い。そこで本研究ではNi酸化物の物性と、オーミックコンタクト形成のメカニズムの解明を目的とし、実験・評価を行った。</p> <p>Ni酸化物の物性評価の面では、XRD測定の結果よりGaN上でNiOx薄膜がc軸配向となっていること、Ni_2O_3の回折データからSMAP手法を用いて結晶構造のモデルを推定するとGaNと同じ空間群$\text{P6}_3\text{mc}$に属し構造も近いことが分かった。また、温度特性のデータより活性化エネルギー（約$86[\text{meV}]$）も求めた。</p> <p>p-GaNコンタクト界面の分析ではTEMおよび付属装置を用いて観察を行った。その結果NiOx薄膜を直接GaN上にスパッタした場合には、GaN表面にダメージを与えてしまうこと、電子ビーム蒸着であらかじめ金属Niを薄く堆積することによりGaN表面を被覆しスパッタダメージから保護すること、Ni_2O_3は低温安定な物質で容易に酸素が脱離してNiOになってしまう恐れがあるため、作製プロセスに十分注意する必要があることが分かった。</p> <p>これらの結果を踏まえ、NiOxを用いたp-GaNオーミックコンタクトの作製を試みた。金属Ni・NiOx層の膜厚の検討、酸化プロセスの最適化、ITO堆積後のRTA条件の検討の結果、最良条件で固有接触抵抗$8.6 \times 10^{-4} [\Omega \cdot \text{cm}^2]$、$400[\text{nm}]$付近の光透過率も80%以上を記録し、I-V特性もほぼオーミックに近いものとなった。Ni/Au電極と比べて接触抵抗値はやや劣るものの、ターゲットとした青～紫外領域における透過率は優れている。また、作製したコンタクトの温度特性を測定したところ、Ni/Au電極に近い特性であった。これは伝導機構がトンネル現象となっている可能性を示唆するものである。</p> <p>今後の展望としては、やはりNi_2O_3はNiOと比べると不安定な物質であり再現性は今一步であることから、作製プロセスを最適化し再現性の向上に努めること、また多様な測定を行ってバンドモデルの解析を行うこと、最終的にはこのコンタクトを用いてLEDを作製し、その特性評価を行うことが挙げられる。</p>		